

engl. equivalent = US 5 650 119 A1

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 705 906 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

10.04.1996 Patentblatt 1996/15

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: C21B 7/10

(21) Anmeldenummer: 94115821.4

(22) Anmeldetag: 07.10.1994

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE DE FR GB IT LU NL SE

(71) Anmelder: MAN Gutehoffnungshütte

Aktiengesellschaft

D-46145 Oberhausen (DE)

(72) Erfinder:

• Hille, Ing. Hartmut

D-47447 Moers-Schwafheim (DE)

• Otremba, Ing. Werner

D-46145 Oberhausen (DE)

### (54) Kühlplatte für Schachtöfen

(57) Die Erfindung betrifft eine Kühlplatte (1) für einen Hochofen aus einem geschmiedeten oder gewalzten Rohling, der aus Kupfer oder einer niedriglegierten Kupferlegierung erzeugt wurde.

In die Kühlplatte (1) sind jeweils an den Rändern vertikale und horizontale Sackbohrungen (13, 14) kleineren Durchmessers um die vertikal angeordneten Sackbohrungen (3) angeordnet.

Die Kühlmittelzu- bzw. abfuhr für die Sackbohrungen (13, 14) erfolgt über die Rohrstücke (5, 5'), die für die Sackbohrungen (3) über die Rohransätze (2, 2').

Für eine zusätzliche Befestigung der Kühlplatte (1) am Hochofenpanzer ist eine Aussparung (12) auf der dem Ofeninneren abgewandten Seite vorgesehen, in die ein am Hochofenpanzer angebrachter Tragzapfen eingreift. Die Befestigung der Kühlplatte (1) am Hochofen erfolgt durch Befestigungsmittel, die in die Gewindebohrungen (9) der Kühlplatte (1) eingreifen.

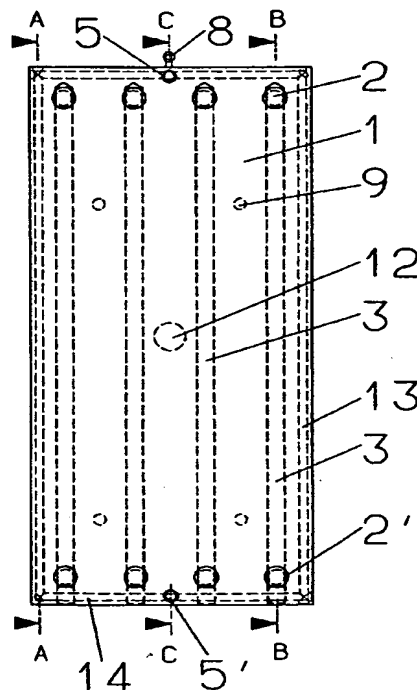


Fig. 1

EP 0 705 906 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kühlplatte für mit einer feuerfesten Auskleidung versehene Schachtofen, insbesondere Hochöfen, bestehend aus Kupfer oder einer niedriglegierten Kupferlegierung mit in ihrem Inneren angeordneten Kühlmittelkanälen, wobei die Kühlplatte aus einem geschmiedeten oder gewalzten Rohblock gefertigt ist und die Kühlkanäle als vertikal verlaufende Sackbohrungen angeordnet sind.

Derartige Kühlplatten sind üblicherweise zwischen dem Ofenmantel und der Ofenausmauerung angeordnet und an das Kühlsystem des Schachtofens angeschlossen. Auf der dem Ofeninneren zugewandten Seite sind die Kühlelemente zum Teil mit feuerfestem Material versehen.

Es sind Kühlplatten bekannt, bei denen die Kühlkanäle durch in Gußeisen eingegossene Rohre gebildet werden. Diese Platten haben eine geringe Wärmeabfuhr infolge der geringen Wärmeleitfähigkeit des Gußeisens und wegen des Widerstandes zwischen den Kühlrohren und dem Plattenkörper, verursacht durch eine Oxidschicht oder einen Luftspalt.

Im Falle eines Verlustes des Hochofenmauerwerks nach einer gewissen Betriebszeit ist die Innenfläche der Kühlplatten direkt der Ofentemperatur ausgesetzt. Da die Ofentemperatur weit oberhalb der Schmelztemperatur des Gußeisens liegt und die inneren Wärmedurchgangswiderstände der Kühlplatten zu einer ungenügenden Kühlung der heißen Plattenseite führen, ist ein beschleunigter Verschleiß der gußeisernen Platten unvermeidbar und die Standzeit entsprechend begrenzt.

Es sind weiterhin Platten aus Kupferguß bekannt, bei denen die Kühlkanäle entweder durch eingegossene Rohre gebildet sind oder direkt eingegossen sind. Das Gefüge von Kupferguß ist nicht so homogen und dicht wie das von geschmiedeten bzw. gewalztem Kupfer. Infolgedessen ist auch die Wärmeleitung von Kupferguß schlechter und die Festigkeit geringer. Bei den eingegossenen Rohren behindert eine Oxidschicht zwischen Rohr und Kupferblock die Wärmeleitung.

Aus der DE 29 07 511 ist eine Kühlplatte bekannt, die aus einem geschmiedeten oder gewalzten Rohblock gefertigt ist und wo die Kühlkanäle vertikal verlaufende Sackbohrungen sind, welche durch mechanisches Tiefbohren eingebracht sind. Das Gefüge der Kühlplatte ist wesentlich dichter und homogener als das einer Kupfergußplatte; Lunker, wie sie bei Kupfergußplatten häufig auftreten, sind ausgeschlossen. Die Festigkeitswerte liegen höher und die Wärmeleitfähigkeit ist gleichmäßiger und höher als die der gegossenen Kupferplatten. Die Sollage der Bohrungen nach Höhe und Seite wird genau eingehalten und dadurch eine gleichmäßige Wärmeabfuhr gewährleistet.

Die Kühlplatte ist an der dem Ofeninneren zugekehrten Seite mit feuerfesten Steinen oder mit einer feuerfesten Stampfmasse ausgekleidet. Dadurch wird die Heizfläche der Platte verkleinert und im Falle des Ver-

schleißes bzw. des Verlustes der feuerfesten Ofenauskleidung wird der Wärmeentzug aus dem Ofen begrenzt. Ferner sollte die Kühlung der Platte so intensiv sein, daß die Temperatur der heißen Plattenseite weit unter der Erweichungstemperatur von Kupfer gehalten wird.

Nachteilig bei diesen gewalzten oder geschmiedeten Kupferkühlplatten ist jedoch, daß die Kühlung an den Randzonen nicht optimal ist und dadurch eine Kühlung der Fugen der feuerfesten Stampfmassen bzw. ff-Steine zwischen den Kühlplatten nicht ausreichend ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht deshalb darin, eine Kühlplatte zu schaffen, bei der die Randzonen in das Kühlsystem einbezogen werden und die Wärmeabfuhr in den Platten gleichmäßiger und homogener erfolgt, so daß eine verbesserte Kühlung der feuerfesten Ofenauskleidung und des Ofenpanzers gewährleistet wird und dadurch höhere Standzeiten erreicht werden. Ferner soll die Aufhängung der Kühlplatte am Ofenpanzerblech verbessert werden, um Wärmespannungen in der Kühlplatte besser abbauen zu können.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt in der Weise, wie es im Hauptanspruch angegeben ist, weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

Erfindungsgemäß werden daher in die geschmiedete oder gewalzte Kupferkühlplatte zusätzliche Kühlkanäle eingebracht, die als vertikale oder horizontale Sackbohrungen kleineren Durchmessers um die vertikal angeordneten Sackbohrungen in die Ränder der Kühlplatte eingebracht werden. Diese vertikalen und horizontalen Sackbohrungen werden endseitig durch verschweißte oder verlötete Stopfen dicht verschlossen.

Durch die dem Ofeninneren abgewandten Seite der Kühlplatte werden jeweils im Bereich des Transporthakens in die horizontalen Sackbohrungen kleineren Durchmessers horizontal verlaufende Rohrstücke mit gegenüber den vertikalen und horizontalen Sackbohrungen vergrößertem Querschnitt angebracht, an denen jeweils ein gemeinsamer Kühlmittelzu- oder abfluß angeordnet ist.

An der dem Ofeninneren abgewandten Seite der Kühlplatte wird ferner mindestens eine zentrisch angeordnete Aussparung vorgesehen, in die ein am Hochofenpanzer befestigter Tragzapfen eingreift.

Die Erfindung wird anhand von schematischen Ausführungszeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Kühlplatte  
Fig. 2 einen Querschnitt B-B durch die Kühlplatte  
Fig. 3 einen Querschnitt A-A durch die Kühlplatte  
Fig. 4 einen Querschnitt C-C durch die Kühlplatte.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch die Kühlplatte (1) mit beispielsweise vier vertikal angeordneten Sackbohrungen (2, 3) sowie mit den in den Randbereichen der Kühlplatte (1) eingebrachten vertikalen (13) und horizontalen (14) Sackbohrungen kleineren Durchmessers.

Die Zuführung des Kühlwassers bei den Sackbohrungen (3) erfolgt über die mit den Kühlmittelversorgungsleitungen verbundenen Rohransätze (2), bei den vertikalen und horizontalen Sackbohrungen (13, 14) kleineren Durchmessers über das Rohrstück (5), das im Bereich des Transporthakens (8) der Kühlplatte (1) angeordnet ist.

Das Kühlwasser verläßt die Kühlplatte (1) über die Rohrstücke (2') bzw. (5').

Zusätzlich zu den Gewindebohrungen (9) ist in der Mitte der Kühlplatte (1) auf der dem Ofeninneren abgekehrten Seite eine Aussparung (12) angeordnet, in die ein Tragzapfen des Hochofenpanzers eingreift.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt B-B durch die Kühlplatte (1) im Bereich der vertikal eingehakten Sackbohrungen (3), die am unteren Ende durch Schweiß- bzw. Lötstellen (4) verschlossen sind. Die Kühlwasserzu- bzw. abfuhr erfolgt über die Rohrstücke (5) bzw. (5').

Für das Einbringen von Feuerfest-Material, entweder Steine oder Spritz-/Stampfmassen, sind auf der dem Ofeninneren zugewandten Seite in die Kühlplatte (1) Nuten (6) eingearbeitet, die jeweils durch Stege (7) begrenzt werden.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt A-A durch die Kühlplatte (1) im Bereich der vertikal eingebrachten Sackbohrungen (13) mit einer am oberen Ende angeordneten Schweiß- bzw. Lötstelle (4) sowie einen Schnitt durch die horizontalen Sackbohrungen (14).

Fig. 4 zeigt schließlich einen Schnitt C-C durch die Kühlplatte (1) im Bereich des Transporthakens (8), die Kühlwasserzufuhr zu den Sackbohrungen (14) erfolgt über die Rohrstücke (5), die Kühlwasserabfuhr über die Rohrstücke (5').

Die Kühlplatte (1) selbst kann durch einen zusätzlichen Tragzapfen (11), der am Hochofenpanzer (10) befestigt ist, gehalten werden. Dieser Tragzapfen (11) greift in die Aussparung (12) auf der dem Ofeninneren abgewandten Seite der Kühlplatte (1) ein.

#### Bezugsziffernliste:

1	Kühlplatte	
2, 2'	Rohransätze	
3	Sackbohrungen	
4	Schweiß- bzw. Lötstelle	45
5, 5'	Rohrstücke	
6	Nuten von 1	
7	Stege von 1	
8	Transporthaken	
9	Gewindebohrungen	50
10	Hochofenpanzer	
11	Tragzapfen an 10	
12	Aussparungen in 1	
13	vertikale Sackbohrungen kleineren Durchmessers	55
14	horizontale Sackbohrungen kleineren Durchmessers	

#### Patentansprüche

1. Kühlplatte für mit einer feuerfesten Auskleidung versehene Schachtöfen, insbesondere Hochöfen, bestehend aus Kupfer oder einer niedriglegierten Kupferlegierung mit in ihrem Inneren angeordneten Kühlmittelkanälen, wobei die Kühlplatte aus einem geschmiedeten oder gewalzten Rohblock gefertigt ist und die Kühlkanäle vertikal verlaufende Sackbohrungen sind, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb der vertikal angeordneten Sackbohrungen (3) zusätzlich vertikale und horizontale Sackbohrungen (13, 14) kleineren Durchmessers in die Kühlplatte (1) eingebracht sind.
2. Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikalen und horizontalen Sackbohrungen (13, 14) endseitig durch verschweißte oder verlötete Stopfen (4), vorzugsweise Gewindestopfen, dicht verschlossen sind.
3. Kühlplatte nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikalen und horizontalen Sackbohrungen (13, 14) oben und unten in horizontal verlaufende Rohrstücke (5, 5') mit gegenüber den vertikalen und horizontalen Sackbohrungen (13, 14) vergrößertem Querschnitt einmünden, an denen jeweils ein gemeinsamer Kühlmittelzu- oder abfluß angeordnet ist.
4. Kühlplatte nach den Ansprüchen 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf der dem Ofeninneren abgewandten Seite in die Kühlplatte (1) zentrisch mindestens eine Aussparung (12) eingebracht ist.

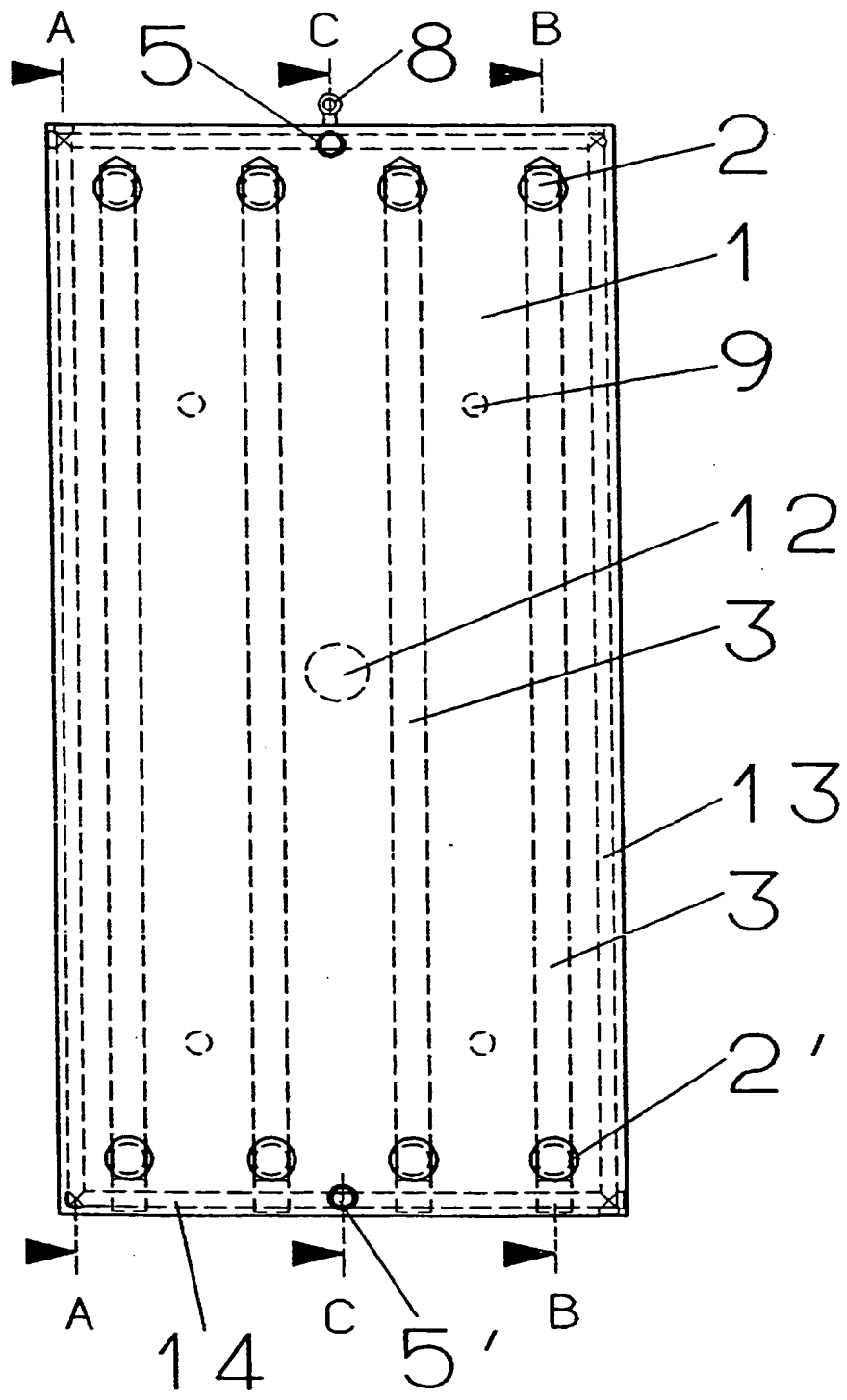
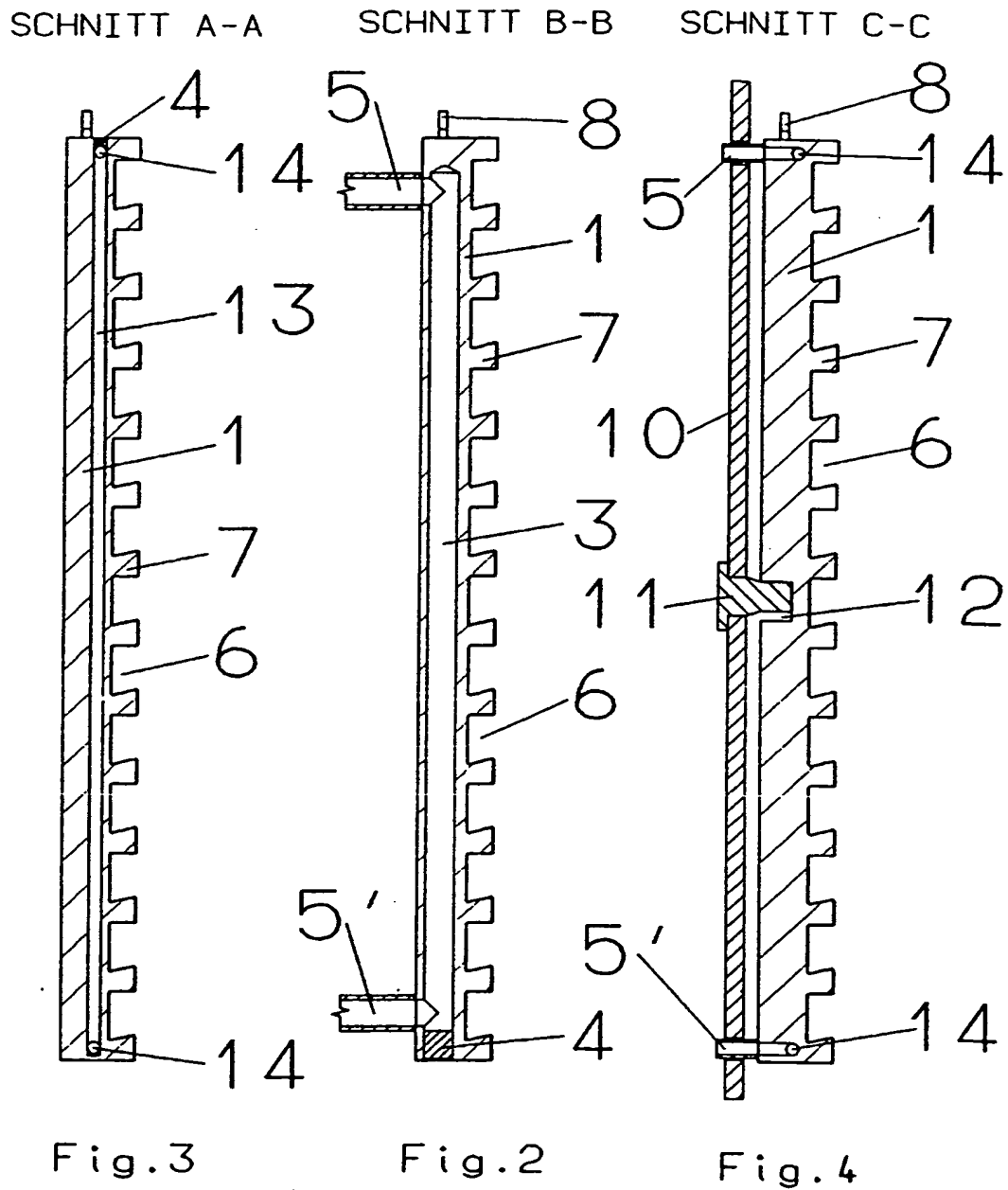


Fig. 1





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 11 5821

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	DE-C-29 07 511 (KABEL- UND METALLWERKE GUTEHOFFNUNGSHUTTE ET AL.) * Ansprüche 1-7; Abbildungen 1-5 *	1	C21B7/10
A	EP-A-0 430 740 (CHAVANNE KETIN) * Abbildungen 2,3 *	1	
A	EP-A-0 029 416 (IMPIANTI INDUSTRIALI) * Anspruch 1; Abbildungen 1-7 *	1	
A	IRON AND STEEL ENGINEER, Bd.69, Nr.12, Dezember 1992, PITTSBURGH US Seiten 26 - 29 A. D. NASH 'Stave utilization .....	1	
A	STAHL UND EISEN, Bd.106, Nr.5, 10. März 1986, DUSSELDORF, DE Seiten 205 - 210 P. HEINRICH ET AL. 'Hochofenpanzerkühlung .....'	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			C21B F27B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschließdatum der Recherche	Freier	
BERLIN	24. Februar 1995	Sutor, W	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		A : Mitglied der gleichen Patentfamilie, überlappendes Dokument	

EPO FORM 1501 (12/94) (P4000)